

# PEMBUATAN NATA DE COCO DENGAN FORTIFIKASI LIMBAH CUCIAN BERAS MENGGUNAKAN ACETOBACTER XYLINUM

**Arvina Rachmat (L2C005238) dan Fransiska Agustina (L2C005258)**

Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro

Jln. Prof. Sudharto, Tembalang, Semarang, 50239, Telp/Fax: (024)7460058

Pembimbing: Ir. Agus Hadiyanto, MT.

## Abstrak

*Air kelapa dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan nata de coco. Pada penelitian kali ini kami mencoba mengolah limbah cucian beras untuk dijadikan bahan tambahan pembuatan nata dengan bantuan Acetobacter Xylinum. Tujuan penelitian ini adalah mengkaji lebih lanjut mengenai peran fortifikasi limbah cucian beras dalam melengkapi syarat kebutuhan nutrisi air kelapa dalam pembuatan nata de coco. Kajian tersebut meliputi variabel-variabel yang berpengaruh serta kondisi optimum fermentasi limbah cucian beras menjadi Nata. Nata de coco dengan fortifikasi air cucian beras dibuat dengan proses fermentasi menggunakan bantuan bakteri Acetobacter xylinum pada suhu kamar. Bahan yang digunakan adalah air kelapa dan air cucian beras (0,5 kg beras IR 64 dengan air 1 liter), basis yang digunakan sebesar 600 ml dengan penambahan starter 20%V/V, gula 10%W, ZA 0,4%W dan pH 5. Sedangkan variabel yang digunakan adalah perbandingan air kelapa dan air cucian beras ( 1:0 ; 1:1 ; 1:2 ; 1:3 ; 0:1 ) dan waktu fermentasi ( hari ke 1-14 ). Dari hasil penelitian ini diperoleh kondisi optimum dalam pembuatan nata de coco dengan fortifikasi air cucian beras yaitu pada perbandingan air kelapa dan air cucian beras 1:1 dan pada waktu fermentasi 11 hari.*

**Kata kunci:** *acetobacter xylinum; air beras; fortifikasi; nata de coco*

## Pendahuluan

Nata de coco merupakan produk makanan yang dihasilkan dari air kelapa yang mengalami proses fermentasi dengan melibatkan bakteri *Acetobacter xylinum*, sehingga membentuk kumpulan biomassa yang terdiri dari selulosa dan memiliki bentuk padat, berwarna putih seperti kolong-kolong. Pertumbuhan bakteri *Acetobacter Xylinum* dipengaruhi oleh berbagai faktor, misalnya tingkat keasaman medium, suhu fermentasi, lama fermentasi, sumber nitrogen, sumber karbon, sumber nutrisi makro (P, S, K, dan Mg) dan mikro (Fe, Zn, Mn, Cu, Mo, Ca, Na, Ni, Se, vitamin, dan asam amino), serta konsentrasi starter (bibit). Aktivitas pembentukan nata hanya terjadi pada kisaran pH 3,5-7,5. Asam asetat glasial yang ditambahkan ke dalam medium dapat berfungsi menurunkan pH medium hingga tercapai pH optimal, yaitu sekitar 4. Sementara, suhu yang memungkinkan nata dapat terbentuk dengan baik adalah suhu kamar, yang berkisar antara 28°C-32°C.

Hingga saat ini limbah rumah tangga, berupa air limbah cucian beras belum dimanfaatkan, padahal kandungan organik dan vitaminnya cukup banyak. Komposisi kimia beras berbeda-beda bergantung pada varietas dan cara pengolahannya. Selain sebagai sumber energi dan protein, beras juga mengandung berbagai unsur mineral dan vitamin. Pencucian beras biasanya menghasilkan air cucian beras berwarna putih susu, yang mengandung karbohidrat serta protein dan vitamin B yang banyak terdapat pada pericarpus dan aleuron yang ikut terkikis.

Nata dari olahan limbah cucian beras ini akan dapat menjadi salah satu alternatif produk pangan yang baik, mengingat dalam limbah cair tersebut masih mengandung karbohidrat dan vitamin yang tinggi. Selain itu hasil pengolahan limbah ini akan tidak hanya sekedar memenuhi baku mutu pembuangan limbah saja namun akan menjadi produk yang bermanfaat dan mempunyai nilai ekonomis disamping mengurangi pencemaran lingkungan.

Penelitian ini akan mengkaji lebih lanjut mengenai peran fortifikasi limbah cucian beras dalam melengkapi syarat kebutuhan nutrisi air kelapa dalam pembuatan nata de coco. Kajian tersebut meliputi variabel-variabel yang berpengaruh serta kondisi optimum fermentasi limbah cucian beras menjadi Nata.

## Bahan dan Metode Penelitian

Bahan utama yang digunakan adalah limbah cair cucian beras, air kelapa, inokulum *Acetobacter xylinum*, gula pasir, amonium sulfat, dan asam asetat glasial. Sedangkan bahan tambahan yang digunakan untuk analisa adalah reagen DNS, larutan glukosa standart, dan aquadest. Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain

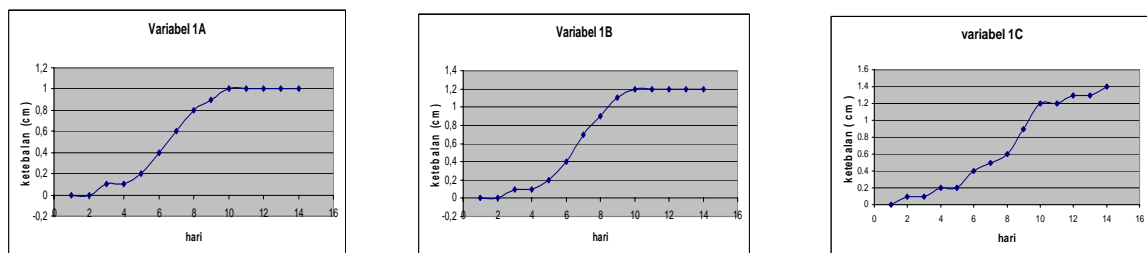
kompor, gelas ukur, wadah fermentasi (berbentuk kubus sengan sisi 12 cm), pengaduk, penyaring, panci, pipet, timbangan, tabung reaksi, beaker glass, sentriguge, dan spektrofotometer untuk analisa glukosa.

Variabel tetap yang digunakan adalah jenis mikroba *Acetobacter xylinum*, suhu operasi pada suhu kamar, pH 5, starter 20% V, gula 10% W, amonium sulfat 0,4% W, dan air beras yang digunakan adalah dari 0,5 kg beras IR 64 dengan air 1 liter. Sedangkan variabel berubahnya adalah waktu fermentasi dan perbandingan air kelapa dan air cucian beras dengan basis total 600 ml ( 1:0; 1:1; 1:2; 1:3; 0:1).

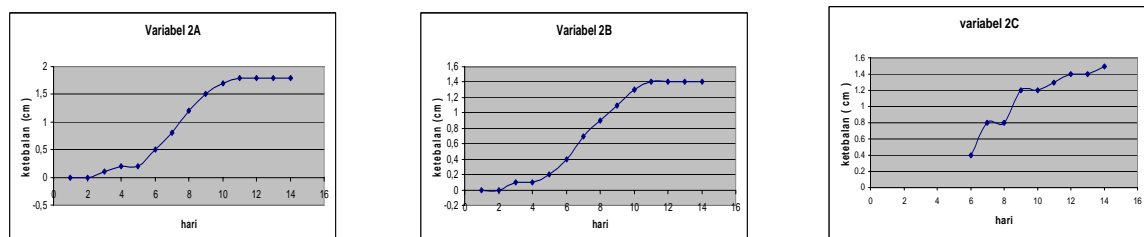
Proedur percobaan yang dilakukan diawali dengan analisa bahan baku yaitu kadar glukosanya dengan metode spektrofotometri. Bahan baku disentrifuge terlebih dahulu untuk memisahkan endapannya. Kurva standart spektrofotometri dibuat menggunakan larutan glukosa dengan konsentrasi 0,5; 1; 2 gram/liter. Kemudian 1 ml bahan setelah disentrifuge diencarkan menjadi 10 ml dan diambil 1 ml untuk ditambahkan dengan 1 ml reagen DNS dan 2 ml aquadest. Campuran tersebut dipanaskan hingga mendidih dan berubah warna menjadi merah bata. Spektrofotometer diatur pada gelombang 540 nm dan distandarisasi dengan menggunakan larutan blank (3 ml aquadest + 1 ml reagen DNS). Setelah itu larutan sampel dimasukkan dan dibaca absorbansinya kemudian plotkan pada kurva standar untuk mendapatkan kadar glukosa dalam sampel. Proses pembuatan nata dilakukan dengan mengikuti tahapan berikut ini. Limbah cucian beras disaring untuk mendapatkan cairan yang bersih dari kotoran. Campuran media yaitu limbah cucian beras, air kelapa, gula, nutrisi sesuai variabel dibuat kemudian dididihkan. Setelah mendidih media diangkat dari kompor dan dimasukkan dalam wadah fermentasi. Selagi masih panas, dilakukan penambahan asam asetat glasial, petutupan, dan ditunggu hingga dingin. Penambahan starter dilakukan ke dalam media fermentasi, lalu ditutup kembali. Fermentasi dilakukan pada suhu 28-30°C selama waktu fermentasi (1-14 hari). Perubahan dan ketebalannya nata dicatat setiap hari. Ketebalan nata diukur berdasarkan ketebalan relatif dengan menggunakan penggaris dalam ukuran *centimeter*. Setelah fermentasi hari ke 14, nata dipanen dan sisa cairan media fermentasi dianalisa kembali kadar glukosanya dengan metode spektrofotometri dengan langkah yang sama seperti pada awal percobaan. Nata yang telah dipanen dibersihkan dengan cara membuang selaput yang menempel pada permukaan bawah. Nata dipotong dengan ukuran 1 x 1 cm atau sesuai selera, kemudian direbus dalam air dan dibiarkan mendidih selama 10 menit, kemudian ditiriskan. Potongan nata direndam dalam air selama 3 hari, air rendaman diganti setiap harinya untuk membebaskan nata dari asam cuka yang terbentuk. Bersamaan dengan penggantian air perendam tersebut, nata dicuci dengan air bersih. Potongan nata direbus kembali selama 10 menit (agar bau asamnya hilang) kemudian ditiriskan. Nata yang sudah bebas dari asam, kemudian direbus dalam air gula hingga mendidih sambil sesekali diaduk. Penambahan gula sesuai dengan selera. Nata siap dikonsumsi setelah didiamkan selama  $\pm$  6-12 jam agar sirup gula meresap ke dalam nata dan sampai nata dalam wadah tidak melayang (tenggelam).

## Hasil dan Pembahasan

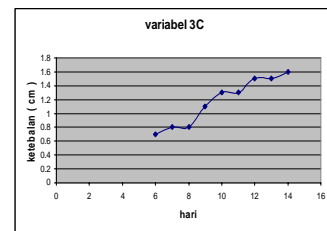
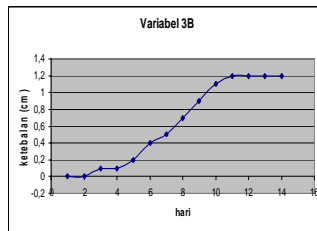
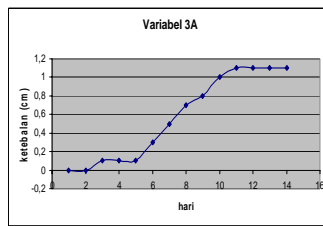
Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat diketahui bahwa semakin lama waktu fermentasi berlangsung, maka nata yang terbentuk pun semakin tebal.



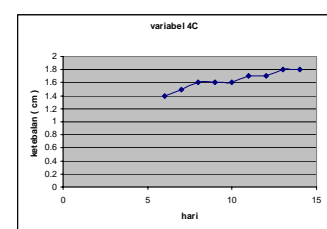
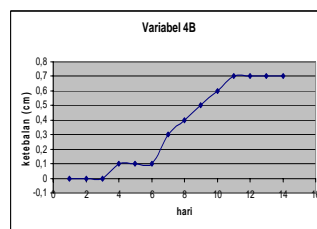
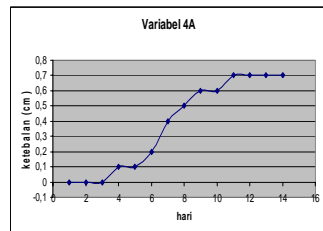
Gambar 1. Ketebalan nata variabel 1 ( 1:0 )



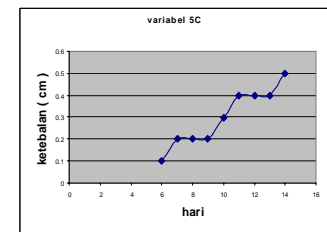
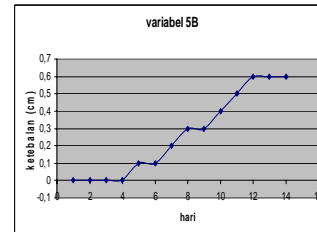
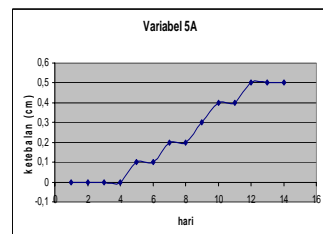
Gambar 2. Ketebalan nata variabel 2 ( 1:1 )



Gambar 3. Ketebalan nata variabel 3 ( 1:2 )



Gambar 4. Ketebalan nata variabel 4 ( 1:3 )



Gambar 5. Ketebalan nata variabel 5 ( 0:1 )

Dari grafik ketebalan nata yang diperoleh untuk tiap variabel yang diulang sebanyak tiga kali dapat dilihat bahwa bahwa nata yang memiliki ketebalan paling tinggi adalah perbandingan air kelapa dan air beras sebesar 1:1. Hal ini dikarenakan bakteri *Acetobacter xylinum* mengambil makanan dari kandungan yang terdapat di dalam air cucian beras maupun air kelapa, oleh karena itu dari hasil yang terlihat di tabel perbandingan dengan konsentrasi air cucian beras dan air kelapa 1:1 akan menghasilkan nata yang lebih tebal karena baik air kelapa maupun air cucian beras mengandung banyak mengandung karbohidrat (glukosa, karbon), mineral, vitamin dan asam amino yang merupakan unsur makro dan mikro yang dibutuhkan dalam pembuatan nata.

Secara spesifik, pengaruh pemberian air cucian beras diperkirakan adalah pada penambahan kandungan vitamin B dari beras yang banyak terdapat pada pericarpus dan aleuron yang ikut terkikis saat beras dicuci. Vitamin B membantu pertumbuhan mikroba di saat keadaan lingkungan tidak baik, seperti saat suhu tidak optimum, kekurangan oksigen dll. Pada penelitian wadah fermentasi yang digunakan adalah kotak plastik tertutup, seharusnya digunakan penutup koran agar masih memungkinkan adanya sirkulasi udara karena fermentasi yang dilakukan bersifat aerobik. Oleh karena itu meskipun air kelapa sudah mengandung vitamin B, penggunaan air cucian beras menambah kadar Vitamin B yang besar untuk bertahan dari kurangnya oksigen akibat penggunaan tutup wadah fermentasi yang terlalu rapat. Selain itu bentuk sumber karbon yang terdapat pada air cucian beras sebagian besar adalah pati (polisakarida), sehingga dapat digunakan sebagai cadangan sumber glukosa mengingat waktu fermentasi yang cukup lama yaitu hingga hari ke 14.

Sedangkan dalam penentuan waktu optimum, dari grafik dapat dilihat bahwa ketebalan optimum diperoleh sebagian besar pada hari ke-11, dimana setelah itu ketebalan nata cenderung konstan. Sedangkan setelah hari ke-14, nata sebaiknya segera dipanen karena jika penundaan dilakukan melebihi batas maksimal tersebut, maka nata yang telah terbentuk akan ditumbuhi oleh jamur dan menjadi rusak. Karena perlu diingat bahwa nata merupakan selulosa yang sangat cocok ditumbuhi jamur, apalagi jika kondisi keasamannya tinggi. Apabila jamur sudah tumbuh hingga membentuk spora, maka akan sulit untuk menghilangkannya dan bahkan akan menjadi sumber kontaminan yang terus menerus. Artinya semua bagian ruangan akan terkontaminasi dan nata akan menjadi rusak, termasuk bibit yang sedang dibiakkan.

Tabel 1. Hasil % Glukosa hasil analisa dengan metode Spektrofotometri

Air Kelapa : Air Cucian Beras	Konsentrasi Glukosa ( gr/l )		Penurunan Konsentrasi Glukosa ( % )
	Awal	Akhir	
1 : 0	0.981	0.115	88.28
1 : 1	0.815	0.042	94.85
1 : 2	0.752	0.671	10.77
1 : 3	0.421	0.368	12.59
0 : 1	0.449	0.163	63.69

Dari hasil analisa glukosa seperti yang ditampilkan pada data dalam tabel diatas, diperoleh hasil bahwa % penurunan konsentrasi pada perbandingan air kelapa dan air beras sebesar 1 : 1 jauh lebih besar. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tebal nata yang terbentuk pada variabel ini, maka jumlah glukosa sebagai nutrient yang terpakai dalam proses fermentasi juga semakin banyak, sehingga konsentrasi glukosa yang terkandung didalam media fermentasi pun semakin berkurang.

#### 4. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat ditarik bahwa pembuatan nata dari proses fermentasi fortifikasi air kelapa dan air beras merupakan teknologi yang inovatif dan tepat guna karena memberikan hasil yang baik, dimana nata yang terbentuk dari proses tersebut lebih baik (tebal) dibandingkan yang terbuat dari air kelapa saja. Ketebalan nata yang paling tinggi dapat diperoleh pada variabel media fermentasi perbandingan air kelapa dengan air cucian beras 1:1 pada waktu fermentasi 11 hari. Hasil analisa glukosa menunjukkan pula bahwa pada variabel ini, penurunan konsentrasi glukosa jauh lebih besar.

#### Daftar Pustaka

- Tim Dosen Pembimbing. (2006). Buku *Petunjuk Praktikum Mikrobiologi Industri*. Universitas Diponegoro, Semarang.
- Pambayun, Rindit. (2002). *"Teknologi Pengolahan : Nata de Coco"*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Sutarminingsih, Ch. Lilies. (2004). *"Peluang Usaha : Nata de Coco"*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Purwadi dan Nanti Musita. (1998). *"Teknologi Agroindustri Kelapa yang Sesuai untuk Pedesaan"*. Dalam : Prosiding Konferensi Nasional Kelapa IV. Bandar Lampung, 21-23 April.
- Ketaren, S. Dan B. Djatmiko. (1978). *"Daya Guna Hasil Kelapa"*. Departemen Teknologi Hasil Pertanian, Fateta, IPB. Bogor.
- [http://id.wikipedia.org/wiki/Nata\\_de\\_coco](http://id.wikipedia.org/wiki/Nata_de_coco)
- <http://www.nguntoronadi.wonogiri.org/mod.php?mod=informasi&op=viewinfo&intypeid=5&infoid=24>
- <http://www.nata.asn.au/go/about-nata>
- [http://primatani.litbang.deptan.go.id/index.php?option=com\\_content&task=view&id=80&Itemid=56](http://primatani.litbang.deptan.go.id/index.php?option=com_content&task=view&id=80&Itemid=56)
- <http://www.goarticles.com/cgi-bin/showa.cgi?C=829949>
- <http://myscienceblogs.com/kids/2007/09/22/nata-de-coco/>
- <http://sumberbelajar.wordpress.com/2007/12/06/nata-dibuat-lingkungan-sehat/>
- <http://www.penulislepas.com>
- <http://www.kompas.com/>